



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 5169.2—2021/IEC 60695-1-10:2016

代替 GB/T 5169.2—2013

## 电工电子产品着火危险试验 第2部分：着火危险评定导则 总则

Fire hazard testing for electric and electronic products—  
Part 2: Guidance for assessing the fire hazard—General guidelines

(IEC 60695-1-10:2016, Fire hazard testing—Part 1-10: Guidance for  
assessing the fire hazard of electrotechnical products—General guidelines, IDT)

2021-10-11 发布

2022-05-01 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

## 目 次

前言 .....	I
引言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 电工电子产品的着火危险 .....	4
5 着火危险试验的基本原则 .....	4
6 着火试验的分类 .....	8
7 定性着火试验的恰当使用 .....	9
8 要求和试验规范的制定 .....	10
9 常见引燃源 .....	10
10 IEC/TC 89 的相关文件 .....	10
附录 A(资料性) 引燃源的功率输出 .....	11
附录 B(资料性) 指导性出版物和试验方法 .....	13
附录 NA(资料性) 附录 B 对应我国文件列表 .....	15
参考文献 .....	17
表 1 电工电子产品常见的起燃现象 .....	5
表 2 着火阶段的特征(摘自 ISO 19706:2011 <sup>[22]</sup> 的表 1) .....	7
表 A.1 引燃源示例 .....	11
表 B.1 IEC/TC 89 制定的指导性出版物和试验方法 .....	13
表 NA.1 与附录 B 国际文件有一致性对应关系的我国文件 .....	15

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 5169《电工电子产品着火危险试验》的第2部分。GB/T 5169 已经发布了以下部分：

- 第1部分：着火试验术语；
- 第2部分：着火危险评定导则 总则；
- 第5部分：试验火焰 针焰试验方法 装置、确认试验方法和导则；
- 第9部分：着火危险评定导则 预选试验程序 总则；
- 第10部分：灼热丝/热丝基本试验方法 灼热丝装置和通用试验方法；
- 第11部分：灼热丝/热丝基本试验方法 成品的灼热丝可燃性试验方法(GWEPT)；
- 第12部分：灼热丝/热丝基本试验方法 材料的灼热丝可燃性指数(GWFI)试验方法；
- 第13部分：灼热丝/热丝基本试验方法 材料的灼热丝起燃温度(GWIT)试验方法；
- 第14部分：试验火焰 1 kW 标称预混合型火焰 装置、确认试验方法和导则；
- 第15部分：试验火焰 500 W 火焰 装置和确认试验方法；
- 第16部分：试验火焰 50 W 水平与垂直火焰试验方法；
- 第17部分：试验火焰 500 W 火焰试验方法；
- 第18部分：燃烧流的毒性 总则；
- 第19部分：非正常热 模压应力释放变形试验；
- 第20部分：火焰表面蔓延 试验方法概要和相关性；
- 第21部分：非正常热 球压试验方法；
- 第22部分：试验火焰 50 W 火焰 装置和确认试验方法；
- 第23部分：试验火焰 管形聚合材料 500 W 垂直火焰试验方法；
- 第24部分：着火危险评定导则 绝缘液体；
- 第25部分：烟模糊 总则；
- 第26部分：烟模糊 试验方法概要和相关性；
- 第29部分：热释放 总则；
- 第30部分：热释放 试验方法概要和相关性；
- 第31部分：火焰表面蔓延 总则；
- 第32部分：热释放 绝缘液体的热释放；
- 第33部分：着火危险评定导则 起燃性 总则；
- 第34部分：着火危险评定导则 起燃性 试验方法概要和相关性；
- 第35部分：燃烧流的腐蚀危害 总则；
- 第36部分：燃烧流的腐蚀危害 试验方法概要和相关性；
- 第38部分：燃烧流的毒性 试验方法概要和相关性；
- 第39部分：燃烧流的毒性 试验结果的使用和说明；
- 第40部分：燃烧流的毒性 毒效评定 装置和试验方法；
- 第41部分：燃烧流的毒性 毒效评定 试验结果的计算和说明；
- 第42部分：试验火焰 确认试验 导则；

- 第 44 部分:着火危险评定导则 着火危险评定;
- 第 45 部分:着火危险评定导则 防火安全工程;
- 第 46 部分:试验火焰 非接触火焰源中起燃时特征热通量的测定。

本文件代替 GB/T 5169.2—2013《电工电子产品着火危险试验 第 2 部分:着火危险评定导则 总则》,与 GB/T 5169.2—2013 相比,除结构调整和编辑性改动外,主要技术变化如下:

- a) 更改了范围(见第 1 章,2013 年版的第 1 章);
- b) 更改了规范性引用文件(见第 2 章,2013 年版的第 2 章);
- c) 更改了术语和定义(见第 3 章,2013 年版的第 3 章);
- d) 更改了有关表 1 和附录 B 引用的表述(见第 4 章,2013 年版的第 4 章);
- e) 增加了有关降低着火风险的内容(见 5.2.2.2);
- f) 更改了表 1(见表 1,2013 年版的表 1);
- g) 增加了说明着火在各阶段的特征的表 2(见表 2);
- h) 删除了 5.4 的注,增加了对 IEC 60695-1-12 的规范性引用(见 5.4,2013 年版的 5.4);
- i) 6.2.1 中注的内容改为正文(见 6.2.1,2013 年版的 6.2.1);
- j) 增加了“所选择的试验方法应与所关注的火情有关”的陈述,更改了条款表述的能愿动词(见第 8 章,2013 年版的第 8 章);
- k) 增加了第 9 章内容和附录 A,给出了一些常见的电气和非电气引燃源(见第 9 章和附录 A);
- l) 附录 A 改为附录 B,并做了修改,删除了 2013 年版中 IEC/TC 89 制定的指导性出版物和试验方法腐蚀性主题中的“泄漏电流和/或金属损失试验方法”、烟主题中的“小规模静态试验—仪器”、烟“小规模静态试验—试验和材料”、毒性主题中的“毒性—仪器”、“毒性—试验结果的计算和说明”、热释放主题中的“绝缘液体—试验方法”出版物,新增着火危险试验主题中的“着火危险试验—防火安全工程”出版物(见附录 B,2013 年版的附录 A)。

本文件使用翻译法等同采用 IEC 60695-1-10:2016《着火危险试验 第 1-10 部分:电工产品的着火危险评定导则 总则》。

与本文件中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下:

- GB 3836.1—2010 爆炸性环境 第 1 部分:设备 通用要求(IEC 60079-0:2007,MOD);
- GB/T 5169.9—2021 电工电子产品着火危险试验 第 9 部分:着火危险评定导则 预选试验程序 总则(IEC 60695-1-30:2017,IDT);
- GB/T 5169.44—2013 电工电子产品着火危险试验 第 44 部分:着火危险评定导则 着火危险评定(IEC 60695-1-11:2010,IDT);
- GB/T 5169.45—2019 电工电子产品着火危险试验 第 45 部分:着火危险评定导则 防火安全工程(IEC 60695-1-12:2015,IDT);
- GB/T 16499—2017 电工电子安全出版物的编写及基础安全出版物和多专业共用安全出版物的应用导则(IEC Guide 104:2010,NEQ);
- GB/T 20002.4—2015 标准中特定内容的起草 第 4 部分:标准中涉及安全的内容(ISO/IEC Guide 51:2014,MOD)。

本文件做了下列编辑性修改:

- 为与现有标准系列一致,将本文件名称改为《电工电子产品着火危险试验 第 2 部分:着火危险评定导则 总则》;
- 增加了资料性附录 NA,列出了与附录 B 中国际文件有一致性对应关系的我国文件。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国电器工业协会提出。

本文件由全国电工电子产品着火危险试验标准化技术委员会(SAC/TC 300)归口。

本文件起草单位:中国电器科学研究院股份有限公司、广东美的制冷设备有限公司、深圳市检验检疫科学研究院、广东生益科技股份有限公司、江苏拓米洛环境试验设备有限公司、施耐德电气(中国)有限公司上海分公司、会通新材料股份有限公司、威凯检测技术有限公司、深圳海关工业品检测技术中心、湖南防灾科技有限公司、工业和信息化部电子第五研究所、深圳市计量质量检测研究院、天津津航计算技术研究所、应急管理部四川消防研究所。

本文件主要起草人:章晓斌、张汉平、鹿文军、官健、廉照才、刘秀珍、秦晓梅、陈欣、刘岩、赵兴方、陆佳政、张元钦、庄辉、张图强、张巍、吴传平。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为:

——1985年首次发布为GB/T 5169.2—1985,2002年第一次修订;

——2013年第二次修订分为了两个部分:GB/T 5169.2—2013《电工电子产品着火危险试验 第2部分:着火危险评定导则 总则》和GB/T 5169.44—2013《电工电子产品着火危险试验 第44部分:着火危险评定导则 着火危险评定》;

——本次为第三次修订。

## 引 言

所有电工电子产品的设计都需要考虑着火风险和潜在的着火危险。对元件、电路和零部件的设计以及材料的筛选目的在于,即使发生了可预见的误用、故障和失效,也能将潜在的着火风险降低到容许范围内。GB/T 5169《电工电子产品着火危险试验》的目的是通过减少火灾的次数或降低火灾的严重程度来挽救生命和保护财产。它可以通过:

- 试图防止带电部件引发起燃,如果发生起燃,也要将着火范围限制在电工电子产品外壳内;
- 试图将火焰蔓延至产品外壳的范围降至最低,以及将包括热、烟、毒性或腐蚀性气体等燃烧产物的有害影响降到最低。

GB/T 5169 现由 33 部分组成,分为三大分领域:

- 着火危险试验评定导则和术语标准,包括 1 项术语和 5 项评定导则,目的在于为本专业领域内的着火危险评定提供指南和参考程序;
- 小规模着火试验标准,包括 4 项灼热丝/热丝基本试验方法、8 项火焰试验方法、2 项耐非正常热能力试验方法,目的在于介绍适用于电工电子设备生产商与检测机构使用的,以特定热源模拟引发火灾的热源的小规模试验方法;
- 燃烧流的危险性评定标准,包括 2 项腐蚀性、2 项烟模糊、5 项毒性、2 项热释放、2 项火焰表面蔓延,目的在于提供测量电工电子产品及其材料的燃烧流毒性、腐蚀性、烟模糊及热释放情况的指南和现行试验方法技术状况。

本文件是 GB/T 5169 的第 2 部分,目的在于给出评定着火危险的一般指南。

使用防火分区,以及使用检测和抑制系统是减轻火灾风险的重要方法,但本文件不涉及。涉及电工电子产品的火灾也可能由外部的非电气引燃源引发,总体风险评定宜考虑这一因素。

电工电子产品着火危险评定通过进行着火危险试验来完成。这些着火危险试验可分为两种基本类型:定性着火试验和定量着火试验。

任何可能的时候,电工电子产品的着火试验都宜进行有以下特征的定量着火试验。

- a) 该试验需要考虑产品的使用环境,即预期最终的使用条件以及可预计的异常使用条件。这是因为在某些环境下有危险性的火灾条件在不同的环境下却不一定有同样的威胁。
- b) 该试验有可能将试验结果与着火燃烧流有害效应联系起来,即热和空气传播的燃烧物对相关最终使用环境下人和/或财物的威胁。这种关联避免得出与消防安全没有明确关系的性能级别的可能性,这些性能级别会存在人为因素和偶尔的失真。
- c) 考虑到实际火灾的影响通常是多重的,该试验的结果宜用定义明确的术语来表达,并使用合理的科学单位,从而产品对总的着火后果的作用能被定量评定,也能与其他产品的作用进行比较。

尽管定量试验为首选,但定性着火试验的特征是试验能提供一种合格/不合格以及分级的结果。在某些情况下,维护这些定性试验方法或开发新的定性试验方法是合适的。GB/T 5169 的本部分就确定了在哪种情况下维护或者开发定性试验是合适的。

# 电工电子产品着火危险试验

## 第 2 部分：着火危险评定导则 总则

### 1 范围

本文件提供了着火危险评定一般指南,内容涉及如何将电工电子产品的着火风险和潜在影响降低到容许范围内,作为 GB/T 5169 其余部分的指导。

本文件不提供有关如何使用防火分区以及使用检测和抑制系统降低着火危险指引。

本文件阐述了着火风险和着火潜在影响之间的关系,并对定性和定量着火试验在电工电子产品着火危险评定方面的适用性为产品标委会提供指南。着火风险的计算不在本文件的范围内。

本文件强调着火危险和风险评定中火情的重要性,并讨论用于确定着火危险试验方法技术发展的准则。

本文件还论述了着火试验的不同类型,尤其是定性和定量着火试验的类型。也描述了适用于产品标委会的定性着火试验的维护和开发。

本文件旨在供产品委员会根据 IEC Guide 104 和 ISO/IEC Guide 51 中规定的原则编写标准。

产品委员会的任务之一就是在编写本领域的标准时,凡适用之处都要使用本系列标准。除非有关标准特别提及或列出,否则本文件的要求、试验方法或试验条件将不适用。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 5169.1—2015 电工电子产品着火危险试验 第 1 部分:着火试验术语(IEC 60695-4:2012, IDT)

ISO 13943:2008 消防安全 词汇(Fire safety—Vocabulary)

IEC 60079-0 爆炸性环境 第 0 部分:设备 通用要求(Explosive atmospheres—Part 0: Equipment—General requirements)

IEC 60695-1-11 着火危险试验 第 1-11 部分:电工产品着火危险评定导则 着火危险评定(Fire hazard testing—Part 1-11: Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products—Fire hazard assessment)

IEC 60695-1-12 着火危险试验 第 1-12 部分:电工产品着火危险评定导则 防火安全工程(Fire hazard testing—Part 1-12: Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products—Fire safety engineering)

IEC 60695-1-30 着火危险试验 第 1-30 部分:电工产品着火危险评定导则 预选试验程序 总则(Fire hazard testing—Part 1-30: Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products—Preselection testing process—General guidelines)

IEC Guide 104 安全出版物编写及基础安全出版物和多专业公用安全出版物的应用导则(The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications)

ISO/IEC Guide 51 安全方面 标准中涉及安全内容的导则(Safety aspects—Guidelines for their inclusion in standards)

### 3 术语和定义

GB/T 5169.1—2015 和 ISO 13943:2008 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

##### 着火 fire

(通常)以排放热和燃烧流为特征的燃烧过程,通常伴随着烟、火焰、灼热或者其组合。

注:在英语中,“fire”用于表示三种概念,其中的着火(3.2)和着火(3.3)两个是关于不同方式的自支持燃烧的特定类型,它们在法语和德语中为两个不同的术语。

[来源:ISO 13943:2008,4.96]

#### 3.2

##### 着火 fire

(受控的)有意提供有用效果的自燃,其燃烧程度在时间和空间上受到控制。

[来源:ISO 13943:2008,4.97]

#### 3.3

##### 着火 fire

(非受控的)无意提供有用效果的自燃,且其燃烧的程度在时间和空间上不受控制。

[来源:ISO 13943:2008,4.98]

#### 3.4

##### 着火危险 fire hazard

由着火(3.3)引起不期望的潜在性物质或条件。

[来源:ISO 13943:2008,4.112]

#### 3.5

##### 着火风险 fire risk

着火(3.3)伴有其后果可量化测定的可能性。

注:通常用着火发生概率和着火后果的乘积对其进行评估。

[来源:ISO 13943:2008,4.124]

#### 3.6

##### 防火安全工程 fire-safety engineering

通过分析特定火情或量化一组火情风险,以基于科学原理的工程方法来改进或评定建筑环境方面设计的一种应用。

[来源:ISO 13943:2008,4.126]

#### 3.7

##### 火情 fire scenario

通过识别研究所用的火的特性以及它与其他可能发生的着火之间的区别的关键事物,来对着火(3.3)在时间方面的进程的一种定性描述。

注:其代表性定义了起燃和火势的发展进程、完全着火阶段、着火衰退阶段,以及影响着火进程的环境和体系。

[来源:ISO 13943:2008,4.129]



## 3.8

**中规模着火试验 intermediate-scale fire test**

在中等尺寸试样上进行的着火试验。

注：在最大尺寸为1 m~3 m的试样上进行的着火试验通常称为中规模着火试验。

[来源：ISO 13943:2008,4.200]

## 3.9

**大规模着火试验 large-scale fire test**

在大尺寸试样上进行的，不能在典型试验箱里进行的着火试验。

注：在最大尺寸大于3 m的试样上进行的着火试验通常称为大规模着火试验。

[来源：ISO 13943:2008,4.205]

## 3.10

**定性着火试验 qualitative fire test**

下列着火试验中的任一种：

- a) 合格/不合格试验；或者
- b) 通过测定试样在一种性能分类顺序中的定位来对其性能进行分类的试验。

[来源：GB/T 5169.1—2015,3.2.22]

## 3.11

**定量着火试验 quantitative fire test**

需考虑产品的使用环境，测试条件基于或类似于测试试验的环境，来测量一个或多个参数，用定义明确的术语和合理科学的单位表达，且能用于着火风险定量评定的着火试验。

[来源：GB/T 5169.1—2015,3.2.23]

## 3.12

**着火反应 reaction to fire**

在着火试验中，试样在规定条件下暴露在着火(3.2)中的反应。

注：阻燃被认为是一种特殊的情况，一般不认为它是着火反应的性能。

[来源：ISO 13943:2008,4.272]

## 3.13

**实际规模着火试验 real-scale fire test**

按照产品的实际规模、产品实际安装和使用方式，以及周围环境来模拟特定应用状况的着火试验。

注：这类着火试验通常假设产品依照说明规定的条件和/或惯例使用。

[来源：ISO 13943:2008,4.273]

## 3.14

**短路 short-circuit**

电路中两个节点的意外连接。

注：电流流动可能会导致电路损坏、过热、着火或爆炸。

## 3.15

**小规模着火试验 small-scale fire test**

在小尺寸试样上进行的着火试验。

注：在最大尺寸小于1 m的试样上进行的着火试验通常称为小规模着火试验。

[来源：ISO 13943:2008,4.292]

## 4 电工电子产品的着火危险

电能的传递、分配、贮存和利用可能对促成着火危险有潜在作用。

电工电子产品最常见的起燃原因是过热和飞弧。起燃的可能性取决于产品和系统的设计、安全设备和系统的使用,以及所用材料的种类。

电工电子产品在运行时会产生热,有时也会引起电弧和电火花,这些情况均属正常现象。如果在最初设计阶段及随后的安装、使用和维护期间都考虑到这些问题,那么这些潜在的风险就不会发展成危险条件。

尽管,大多数的电气着火通常被认为是由短路引起的,但是,起燃的原因也还是有多种可能,包括不正确的安装、使用和维护保养。例如:短时或超期的过载运行、未在制造商或承包商规定的条件下运行、散热不良或通风系统出问题。表1列举了电工电子产品经常发生的起燃现象。

在表1中,除非另有说明,否则认为引燃源在电工电子产品内部。表中列出了最常见的情况。

涉及电工电子产品的火灾也可能由非电气的外部引燃源引发。不是由于电工电子产品自身的使用所引起的危险条件,往往也会影响到整个产品。对这种性质的考虑可用于总的危险评定、单独的产品安全标准,或者如IEC/TS 62441<sup>[21]</sup>规定。

潜在引燃源的功率输出示例见附录A。

在设计产品时,与最大化降低火焰蔓延程度相比,优先考虑正常和非正常操作条件下起燃的预防。

不论什么原因,起燃发生后,一定要评估着火之后的影响。需要考虑的要素包括:

- a) 火势的发展和火焰的蔓延;
- b) 热释放;
- c) 烟的产生(能见度);
- d) 燃烧流的毒性产物;
- e) 燃烧流潜在腐蚀性产物;
- f) 爆炸的可能性。

附录B给出了IEC制定的指导性出版物关于a)~e)的参考文件。爆炸环境中的电工设备的安全问题在IEC 60079-0中有讨论。

## 5 着火危险试验的基本原则

### 5.1 目的

电工电子产品的着火危险试验目的是确定产品的哪些着火性能对着火的潜在影响有作用,和/或产品或其部件对起燃、火势的发展和影响又有怎样的作用,然后,用这些信息来减少电工电子产品的着火风险。

### 5.2 着火危险和着火风险

#### 5.2.1 着火危险

着火危险是一种由着火引起不期望的潜在性物质或条件(见3.4)。因此着火危险主要包括潜在性燃料和引燃源。电工电子产品的起燃可能由一个通电的部件引起,起燃可能是化学、机械或电气原因导致的温度升高(见IEC 60695-1-20<sup>[20]</sup>)。

表1详细列举了电工电子产品常见的起燃现象,以及可能的继发效应。

涉及电工电子产品的着火也可能由外部的非电气引燃源引发,总体风险评定宜包括这一可能性。

表 1 电工电子产品常见的起燃现象

现象 <sup>a,b</sup>	起因	可能产生的继发效应和解释说明
短路(见 3.14)	不同电位的带电零件直接接触(例如:端子松脱、导体松脱、导电的外来物体进入); 有些元件因其绝缘阻抗改变而逐渐劣化; 元件或内部零件突然失效	保护装置 <sup>c</sup> 不一定动作; 局部地方的温度经过极短的时间显著升高; 可能发光、冒烟、散发易燃气体; 可能产生火焰; 周围部件可能局部起燃; 放出灼热物体或材料
意外电火花和电弧 注 1:有些产品在正常操作时会产生火花或电弧。	产品外部原因(例如:系统电网过电压、意外的机械作用使带电零件外露或碰在一起); 内部原因(例如:组件逐渐退化或者进入湿气); 元件或内部零件意外失效	保护装置 <sup>c</sup> 不一定动作; 可能发光、冒烟、散发易燃气体; 可能产生火焰; 在潜在爆炸性环境中具有相当大的起燃风险; 周围部件或气体可能局部起燃
高瞬态峰值电流	电路的缺陷; 产品外部的原因(例如:系统网络的过压)	保护装置 <sup>c</sup> 不一定动作
温升异常(上述任何一项引起的原因除外) 注 2:一些产品在正常操作中散热。	载流线路或载流元件过载; 接触不良; 泄漏电流(绝缘损坏和发热); 元件、内部零件或关联系统(例如:通风设备)的失效; 机械变形导致电连接点或绝缘系统的改变; 电机轴卡住(堵转); 过早的热老化	开始时,保护装置 <sup>c</sup> 通常不动作(特殊保护对象除外)。经过不确定的一段时间后,保护装置可动作; 温度逐渐升高,有时会非常缓慢。在产品周围聚集大量热量和排出物,以至只要一起燃就会形成火灾; 可燃性气体在空气中的聚集和扩散可以导致起燃或爆炸,尤其是在气密性设备里; 锁定的电机轴(堵转)因电动机绕组引起过热从而导致焖燃或起火
<p><sup>a</sup> 所指示的序列与发生的幅度或频率无关。</p> <p><sup>b</sup> 四种现象中的任何一种所产生的机械变形和结构变化都可能导致发生另外三种事故。</p> <p><sup>c</sup> 保护装置可能是热力类(熔断器)、机械类(断路器)、电工类或电子类的。</p>		

## 5.2.2 着火风险

### 5.2.2.1 着火风险的量化

为了评估着火风险,有必要对被评定的着火的后果进行量化。这些后果涉及生命受到热、低氧含量或导致失能的着火气体浓度对其的伤害或损坏;或者涉及财产的损失,例如着火损害的程度。大范围潜在的火情可定量分析以确定整体着火风险的测量。

如果  $c$  为着火后果(即一个量化指标),且  $p$  为在规定时期里发生着火的概率,那么着火风险(在那段时期里)通常由  $p$  与  $c$  的乘积算得到,见式(1):

$$\text{着火风险} = p \times c \quad \dots\dots\dots(1)$$

在特定的燃烧时间里,假设如果特定产品在特定场景下(场景1)发生着火的概率为  $p_1$ ,而同样的产品在不同场景下(场景2)发生着火的概率为  $p_2$ ,诸如此类,包括所有的场景,那么在该燃烧时间内,该产品总的着火风险见式(2):

$$\text{总的着火风险} = \sum_{i=1}^m p_i c_i \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

$p_i$ ——场景  $i$  中发生着火的概率;

$c_i$ ——场景  $i$  中的着火后果;

$m$ ——需要考虑的场景的总数。

注:对着火风险的进一步讨论,以及它用于着火危险基本试验中对场景的选择见 ISO/TS 16732<sup>[1]</sup>。

### 5.2.2.2 着火风险的降低

降低着火风险的方法有两种。一种是降低发生概率[式(1)中  $p$  的减少]。另一种是降低后果[式(1)中  $c$  的减少]。着火危险试验涉及  $p$  值的降低。

有以下几种不同的方法能减少着火的概率,最重要的是(不分先后):

- a) 产品的设计和选择,包括选择合适的材料;
- b) 使用防火外壳和分区遏制;
- c) 使用适当的装配和安装方法;
- d) 纳入电路保护装置;
- e) 使用检测和抑制系统。

着火试验(见第6章)主要用于 a)和 b),在某种程度上也用于 c)。

注1: ISO 834(所有部分)<sup>[2]</sup>中给出了建筑构件遏制和耐火性能试验指南。

注2: ISO/TR 13387-7<sup>[3]</sup>给出了探测、启动和抑制指南。

## 5.3 火情

火情在着火阶段(时期)其含氧量、CO/CO<sub>2</sub>比值、温度和辐照度方面是有差异的(见表2)。

对给定着火事故(真实或模拟的)中产品的使用环境的分析有利于描述在着火中起着重要作用的条件和连锁事件。

把产品着火情况和事故结果联系起来用于分析产品着火发生率。根据试验基于的火情或者环境的描述来选择电工电子产品着火危险试验。这能有效地告诉使用者为什么选用这系列试验和暴露条件而不是另外的系列。

表 2 着火阶段的特征(摘自 ISO 19706:2011<sup>[22]</sup>的表 1)

着火阶段	施加于燃料表 面的热通量 kW/m <sup>2</sup>	最高温度 °C		氧气体积浓度 %		燃料/空气 当量比 (羽流)	[CO]/ [CO <sub>2</sub> ] 体积比	100×[CO <sub>2</sub> ]/ ([CO <sub>2</sub> ]+[CO]) % 效率
		燃料表面	上层	通入	消耗			
1. 无焰燃烧								
a) 自支持(焖燃)	不适用	450~800	25~85 <sup>d</sup>	20	20	—	0.1~1	50~90
b) 起源于外部辐射的有氧热解	—	300~600 <sup>a</sup>	b	20	20	<1	c	c
c) 起源于外部辐射的无氧热解	—	100~500	b	0	0	≥1	c	c
2. 通风良好的有焰燃烧 <sup>d</sup>	0~60	350~650	50~500	≈20	≈20	<1	<0.05 <sup>e</sup>	>95
3. 通风不足的有焰燃烧 <sup>f</sup>								
a) 小范围、局部着火,通常在通风不 良的空间内	0~30	300~600 <sup>a</sup>	50~500	15~20	5~10	>1	0.2~0.4	70~80
b) 轰燃后的着火	50~150	350~650 <sup>g</sup>	>600	<15	<5	>1 <sup>h</sup>	0.1~0.4 <sup>i</sup>	70~90

<sup>a</sup> 指定可燃物的上限低于通风良好的有焰燃烧的上限。

<sup>b</sup> 着火空间上层的温度主要由外部辐射源和空间的几何形状决定。

<sup>c</sup> 几乎没有数据,但对于热解,该比值预计会在很大范围内变化,取决于材料化学性、局部通风情况以及热源条件。

<sup>d</sup> 相对于整个空间或流入量来说,该阶段着火的耗氧很少,火焰尖端在上层热气的下方或者该上层尚未明显烟化而显著产生 CO,火焰接触其他物体时没有被截断,且燃烧速率受控于燃料的有效性。

<sup>e</sup> 对于耐火材料,该比值可能高出一个数量级。当量比≈0.75 时,该比值没有显著增加;当量比在 0.75~1 之间,该比值可能增加。

<sup>f</sup> 该阶段着火的氧气需求受到通风口的限制;且火焰会扩至上层空间内。

<sup>g</sup> 假定与通风良好的有焰燃烧类似。

<sup>h</sup> 没有测定羽流当量比;不适宜使用总的当量比。

<sup>i</sup> 测得较低比率的实例。通常,这些结果来自房间通风口外的次级燃烧。

## 5.4 防火安全工程

尽管 3.6 中给出的防火安全工程的定义主要是涉及土木工程场景中的消防安全特性,但防火安全工程的某些方面也适用于电工电子产品。因此,如果依照防火安全工程的原则,定量着火试验是需要的。IEC 60695-1-12 给出了防火安全工程导则。

## 5.5 着火危险评定

着火危险评定意在识别与给定电工电子产品有关的重要火情,以便确定:

- a) 产品的着火性质与重要火情的相关程度;以及
- b) 合适的试验方法和操作要求。

产品着火危险的全面评定涉及不止一个火情时,随后的程序可包括数个试验和复合场景参照的操作标准。

火情中的着火危险评定程序指南在 IEC 60695-1-11 中有详细介绍。

## 6 着火试验的分类

### 6.1 概述

电工电子产品的着火危险评定是通过开展着火试验来完成的,这些着火试验类别取决于试样的最大尺寸,可能是小规模着火试验(见 3.15)、中规模着火试验(见 3.8)、大规模着火试验(见 3.9)或实际规模着火试验(见 3.13)。鉴于试验标准,所有应用于电工电子产品的着火危险试验可被分为两种基本类型:定性着火试验(见 3.10)和定量着火试验(见 3.11)。

### 6.2 着火试验的定量和定性类型

#### 6.2.1 定量着火试验

定量着火试验的确定准则。

- a) 定量着火试验需要考虑基于产品使用环境的试验条件,即预期的最终使用条件以及可预计的异常使用。这是因为在某些环境下有危险性的火灾条件在不同的环境下不一定有同样的威胁。
- b) 定量着火试验可能将试验结果与上面提到的着火燃烧流的有害效应联系起来,即热能和空气传播的燃烧物对相关最终使用环境下人和/或财物有威胁。这种关联避免得出与消防安全没有明确关系的性能级别的可能性,这些性能级别会存在人为因素和偶尔的失真。
- c) 定量着火试验的试验结果宜用定义明确的术语来表达,并使用合理的科学单位,以至产品对总的着火后果的作用能被定量评定,也能与其他产品的作用进行比较。

当修改电工电子产品的着火试验或开发新的试验方法时,最好能将其改为或设计为定量着火试验。产品委员会在任何可能的时候都宜采用定量着火试验。具体测量宜考虑表现出源自最终使用条件的危害。

#### 6.2.2 定性着火试验

定性着火试验的结果表达为一个非连续性的级别。定性类的着火试验包括合格/不合格试验,以及依据产品在一定性能级别中的定位而划分其等级的试验。定性着火试验不提供适合于量化着火风险的数据。这些试验的结果不会与实际规模着火的性能有关,因为这些试验的条件不涉及需要考虑的火情。然而,因为定性着火试验是对产品的着火风险进行分类,或是在按照标准的着火试验程序进行试验时给

出明确的合格/不合格结果,这类试验在材料预选等级或特定的成品试验中非常有用,某些情况下,定性试验的结果也能间接使用在电工电子产品的着火危险评定中。

### 6.3 着火试验的类型

#### 6.3.1 着火模拟试验

着火模拟试验(即实际规模着火试验,见 3.13)检查电工电子产品对着火的反应,目的在于尽量表现出产品的实际使用情况。由于模拟的是非常接近产品真实的使用条件(包括可预见的异常使用、故障或失效),且试验程序的设计结合了实际的风险,因而,这类试验是用于评定与该产品使用有关的着火危险相关方面。在改变了试验程序的设计,或产品使用条件不同于试验模拟条件时,这类试验的结果就不再有效。

#### 6.3.2 耐火试验

耐火试验用于评定产品或零件在暴露于规定条件下,在一定时间内保持各种功能的能力。这类试验还用于提供产品或最终组件在特定的热、着火或者试验火焰暴露条件下的运行情况 and 性能数据。

近期研究表明,为了将此类试验结果与实际火情特性联系起来,需要着重比较试验条件与实际火情,并考虑未受控可变因素可能产生的影响,如产品的放置环境。

注 1: ISO 在建筑产品试验中开发了很多耐火试验方法,并在 ISO 834(所有部分)<sup>[2]</sup>中有规定。

注 2: IEC 在电缆耐火试验的示例,也被称作电路完整性试验,在 IEC 60331(所有部分)<sup>[4]</sup>中有规定。

#### 6.3.3 着火反应试验

着火反应试验在规定的条件下用标准试样进行,多数情况下是用于给出与燃烧状态有关的性能数据和用于对比评价。需要测定如起燃性、可燃性、火焰蔓延、热释放、烟产物、毒性气体产物和腐蚀性气体产物这些特性。

#### 6.3.4 预选着火试验

预选着火试验是一种用于对制作成品的候选材料、部件或装置的评定和筛选程序,预选试验程序的使用导则在 IEC 60695-1-30 中有给出。

#### 6.3.5 基本性能试验

基本性能试验旨在测量材料的物理或化学性质,获得的信息与该试验方法无关。与着火危险评定有关的性能包括,如:导热性、热容、密度、熔点、沸点、汽化热和燃烧热。

## 7 定性着火试验的恰当使用

现有的定性着火试验需要维护,同时也可开发新的定性着火试验方法。

一个定性着火试验方法如果为以下情况,则可被维护和/或开发:

- a) 该试验在具有法律效力的规章中有被引用,或用作依据;或
- b) 该试验程序明显对消防安全有利;或
- c) 该试验仅仅为了质量控制或改进的目的(同时,该目的在本文件中有规定);或
- d) 该试验是用作预选试验。

## 8 要求和试验规范的制定

当在制定与电工电子产品着火危险试验有关的要求和试验规范时,各技术委员会宜遵循下述程序。在技术委员会还没有指定的着火试验,而又有特定目的需要开发或修改着火试验的时候,应与 SAC/TC 300 联系。

所选择的试验方法应与所关注的火情有关。

程序:

- a) 查阅因类似目的制定的某些现有的和被推荐的试验方法,并考虑它们的适用性和局限性;
- b) 收集尽可能多的与火情相关的背景资料;
- c) 考虑现有试验方法涉及的范围和意义;
- d) 如果现有试验方法适合,则要对照下列各点核对其条款:
  - 宜优先选择定量试验,试验条件宜与所考虑的火情或环境有关,测量参数宜适用于消防安全工程产品的设计目的;
  - 如果是定性试验,则应满足第 7 章中给出的要求;
  - 宜核对试验方法的灵敏度(如检出限)、再现性和重复性这些相关特性;
- e) 对被推荐的试验方法进行调查,并研究其满足试验目的的能力;
- f) 制定试验方法标准,包括其适用、不适用以及不确定是否适用的范围的相关信息,以及关于试验结果的使用信息,只要有可能,就要在标准中提及被推荐的试验程序。

## 9 常见引燃源

附录 A 列出了一些常见的电气和非电气引燃源。

## 10 IEC/TC 89 的相关文件

IEC/TC 89 相关文件的完整目录见附录 B。



## 附录 A

(资料性)

## 引燃源的功率输出

## A.1 概述

一个小的火花可能作为火源引发火灾。然而,在电工电子产品领域,随着材料和设计的适当选择,通常认为如果电功率小于 15 W,则不太可能发生起燃。

例如,在 IEC 60950-1<sup>[5]</sup>中,如果信息技术设备中使用的部件有不超过 15 W 的电源,则不需要防火罩;同样,在 IEC 60065<sup>[6]</sup>中,15 W 也被用作一个限值,超过 15 W 这个限值,根据 IEC 60695-11-10 的规定,印制板一定是 V-1 类及以上,除非有适当的外壳保护。

注: IEC/TS 60695-1-14<sup>[19]</sup> 指南将进一步给出不同功率和能量水平下低压电工产品起燃和着火概率。

## A.2 一些常见的电气和非电气引燃源

表 A.1 列出了一些常见的电气和非电气引燃源,并给出了其功率和能量的信息。

表 A.1 引燃源示例

引燃源	出版物编号	持续时间 <sup>a</sup> s	功率 W	能量 kJ
针焰	IEC 60695-11-5 <sup>[18]</sup>	5~120 <sup>b</sup>	38~50 <sup>c</sup>	0.19~6.0
50W 火焰	IEC 60695-11-10 <sup>[18]</sup>	30(试验方法 A)	50 <sup>d</sup>	1.5
火柴火焰	—	—	大约 40 <sup>e</sup>	—
蜡烛火焰	—	—	大约 90 <sup>f</sup>	—
550 °C 灼热丝	IEC 60695-2-10 <sup>[11]</sup>	30	大约 55	大约 1.65
750 °C 灼热丝	IEC 60695-2-10 <sup>[11]</sup>	30	大约 120	大约 3.6
960 °C 灼热丝	IEC 60695-2-10 <sup>[11]</sup>	30	大约 240	大约 7.2
500 W 火焰	IEC 60695-11-20 <sup>[18]</sup>	25(条形试样试验程序)	500 <sup>d</sup>	12.5
1 kW 火焰	IEC 60332-1-2 <sup>[7]</sup>	60(D≤25 mm 的电缆)	1 000 <sup>d</sup>	30
一张揉皱的纸 <sup>[8]</sup>	—	152	2 237	340
废纸篓 <sup>[8]</sup>	—	360	9 444	3 400

<sup>a</sup> 在着火试验中,持续时间是指引燃源作用于试样的时间。  
<sup>b</sup> 优选时间为 5 s、10 s、20 s、30 s、60 s 和 120 s。  
<sup>c</sup> 火焰功率的评估各不相同。用丁烷计算出来的值为 49.75 W 和 37.8 W;用丙烷计算出来的值为 40.4 W。  
<sup>d</sup> 标称值。  
<sup>e</sup> 一根常用的家用火柴(例如:2 mm×2 mm×45 mm)的质量约为 0.08 g,水平燃烧 25 s 至 35 s,火柴的燃烧热约为 15 kJ/g,这相当于大约 40 W 的平均能量输出。  
<sup>f</sup> 一支常用的家用蜡烛的质量为 38 g,燃烧 5 h(来自生产商 Price's Candles 的数据)<sup>1)</sup>,蜡烛的燃烧热约为 42 kJ/g,这相当于大约 90 W 的平均能量输出。

1) Price's Candles 是引用蜡烛制造商的一个例子,是为了方便本文件的用户而给出的,不构成 IEC 对其产品的认可。

### A.3 IEC 62368-1<sup>[9]</sup> 中电源的分类

IEC 62368-1 规定了使用音频/视频、信息和通信技术设备的人员的安全保障措施。

关于电力引起的火灾,定义了三类电源:

- PS1:电源在前 3 s 内不超过 500 W,在 3 s 后不超过 15 W 的电路;
- PS2:超过 PS1 限制的电路,但 5 s 后不超过 100 W;
- PS3:超过 PS2 限制的电路。

根据这些分类给出了各种要求。

作出如下假设:

- PS1:不太可能发生起燃;
- PS2:在某些条件下可能发生起燃,但火势的增长和蔓延有限;
- PS3:可发生起燃,火势会蔓延到有燃料的地方。

## 附录 B

(资料性)

## 指导性出版物和试验方法

表 B.1 给出了 IEC 制定的指导性出版物和试验方法(见参考文献[10]~[18])。

表 B.1 IEC/TC 89 制定的指导性出版物和试验方法

主题	参考文献
着火危险试验	
总则	IEC 60695-1-10
着火危险评定	IEC 60695-1-11
防火安全工程	IEC 60695-1-12
预选试验程序	IEC 60695-1-30
绝缘液体	IEC 60695-1-40
术语和定义	
术语(见 ISO 13943)	IEC 60695-4
起燃性	
总则	IEC 60695-1-20
试验方法概要和相关性	IEC 60695-1-21
起燃性特征 火焰源热通量的试验方法	IEC 60695-11-11
材料的灼热丝起燃性试验	IEC 60695-2-13
腐蚀性	
总则	IEC 60695-5-1
试验方法概要和相关性	IEC 60695-5-2
烟	
总则	IEC 60695-6-1
试验方法概要和相关性	IEC 60695-6-2
毒性	
总则	IEC 60695-7-1
试验方法概要和相关性	IEC 60695-7-2
试验结果的使用和说明	IEC 60695-7-3
热释放	
总则	IEC 60695-8-1
试验方法概要和相关性	IEC 60695-8-2
火焰表面蔓延	
总则	IEC 60695-9-1
试验方法概要和相关性	IEC 60695-9-2

表 B.1 IEC/TC 89 制定的指导性出版物和试验方法(续)

主题	参考文献
灼热丝试验 可燃性试验 成品	IEC 60695-2-11
灼热丝试验 可燃性试验 材料	IEC 60695-2-12
耐非正常热	
球压试验	IEC 60695-10-2
模压应力释放变形试验	IEC 60695-10-3
试验火焰	
1 kW 火焰 设备	IEC 60695-11-2
500 W 火焰 设备	IEC 60695-11-3
50 W 火焰 设备	IEC 60695-11-4
针焰火焰 设备	IEC 60695-11-5
1979 年~1999 年的发展历史	IEC 60695-11-30
确认试验 导则	IEC 60695-11-40
火焰试验方法	
针焰火焰	IEC 60695-11-5
非接触火焰源的热通量	IEC 60695-11-11
50 W 水平和垂直试验方法	IEC 60695-11-10
500 W 试验方法	IEC 60695-11-20
管形聚合材料 500 W 垂直试验方法	IEC 60695-11-21
灼热丝试验	
灼热丝装置和通用试验方法	IEC 60695-2-10
成品 可燃性试验	IEC 60695-2-11
材料 可燃性试验	IEC 60695-2-12
材料 起燃性试验	IEC 60695-2-13

## 附录 NA

(资料性)

## 附录 B 对应我国文件列表

为了便于查阅,表 NA.1 列出了与附录 B 中国际文件有一致性对应关系的我国文件。

表 NA.1 与附录 B 国际文件有一致性对应关系的我国文件

IEC/TC 89 标准	对应我国文件
IEC 60695-1-10	GB/T 5169.2 电工电子产品着火危险试验 第 2 部分:着火危险评定导则 总则
IEC 60695-1-11	GB/T 5169.44 电工电子产品着火危险试验 第 44 部分:着火危险评定导则 着火危险评定
IEC 60695-1-12	GB/T 5169.45 电工电子产品着火危险试验 第 45 部分:着火危险评定导则 防火安全工程
IEC 60695-1-30	GB/T 5169.9 电工电子产品着火危险试验 第 9 部分:着火危险评定导则 预选试验程序 总则
IEC 60695-1-40	GB/T 5169.24 电工电子产品着火危险试验 第 24 部分:着火危险评定导则 绝缘液体
IEC/TS 60695-1-20	GB/Z 5169.33 电工电子产品着火危险试验 第 33 部分:着火危险评定导则 起燃性总则
IEC/TS 60695-1-21	GB/Z 5169.34 电工电子产品着火危险试验 第 34 部分:着火危险评定导则 起燃性试验方法概要和相关性
IEC 60695-2-10	GB/T 5169.10 电工电子产品着火危险试验 第 10 部分:灼热丝/热丝基本试验方法 灼热丝装置和通用试验方法
IEC 60695-2-11	GB/T 5169.11 电工电子产品着火危险试验 第 11 部分:灼热丝/热丝基本试验方法 成品的灼热丝可燃性试验方法(GWEPT)
IEC 60695-2-12	GB/T 5169.12 电工电子产品着火危险试验 第 12 部分:灼热丝/热丝基本试验方法 材料的灼热丝可燃性指数(GWFI)试验方法
IEC 60695-2-13	GB/T 5169.13 电工电子产品着火危险试验 第 13 部分:灼热丝/热丝基本试验方法 材料的灼热丝起燃温度(GWIT)试验方法
IEC 60695-4	GB/T 5169.1 电工电子产品着火危险试验 第 1 部分:着火试验术语
IEC 60695-5-1	GB/T 5169.35 电工电子产品着火危险试验 第 35 部分:燃烧流的腐蚀危害 总则
IEC/TS 60695-5-2	GB/T 5169.36 电工电子产品着火危险试验 第 36 部分:燃烧流的腐蚀危害 试验方法概要和相关性
IEC 60695-6-1	GB/T 5169.25 电工电子产品着火危险试验 第 25 部分:烟模糊 总则
IEC/TS 60695-6-2	GB/T 5169.26 电工电子产品着火危险试验 第 26 部分:烟模糊 试验方法概要和相关性
IEC 60695-7-1	GB/T 5169.18 电工电子产品着火危险试验 第 18 部分:燃烧流的毒性 总则
IEC 60695-7-2	GB/T 5169.38 电工电子产品着火危险试验 第 38 部分:燃烧流的毒性 试验方法概要和相关性
IEC 60695-7-3	GB/T 5169.39 电工电子产品着火危险试验 第 39 部分:燃烧流的毒性 试验结果的使用和说明
IEC 60695-8-1	GB/T 5169.29 电工电子产品着火危险试验 第 29 部分:热释放 总则
IEC 60695-8-2	GB/T 5169.30 电工电子产品着火危险试验 第 30 部分:热释放 试验方法概要和相关性
IEC 60695-9-1	GB/T 5169.31 电工电子产品着火危险试验 第 31 部分:火焰表面蔓延 总则

表 NA.1 与附录 B 国际文件有一致性对应关系的我国文件 (续)

IEC/TC 89 标准	对应我国文件
IEC/TS 60695-9-2	GB/T 5169.20 电工电子产品着火危险试验 第 20 部分:火焰表面蔓延 试验方法概要和相关性
IEC 60695-10-2	GB/T 5169.21 电工电子产品着火危险试验 第 21 部分:非正常热 球压试验方法
IEC 60695-10-3	GB/T 5169.19 电工电子产品着火危险试验 第 19 部分:非正常热 模压应力释放变形试验
IEC 60695-11-2	GB/T 5169.14 电工电子产品着火危险试验 第 14 部分:试验火焰 1 kW 标称预混合型火焰 装置、确认试验方法和导则
IEC 60695-11-3	GB/T 5169.15 电工电子产品着火危险试验 第 15 部分:试验火焰 500 W 火焰 装置和确认试验方法
IEC 60695-11-4	GB/T 5169.22 电工电子产品着火危险试验 第 22 部分:试验火焰 50 W 火焰 装置和确认试验方法
IEC 60695-11-5	GB/T 5169.5 电工电子产品着火危险试验 第 5 部分:试验火焰 针焰试验方法 装置、确认试验方法和导则
IEC TS 60695-11-11	GB/T 5169.46 电工电子产品着火危险试验 第 46 部分:试验火焰 非接触火焰源中起燃时特征热通量的测定
IEC 60695-11-10	GB/T 5169.16 电工电子产品着火危险试验 第 16 部分:试验火焰 50 W 水平与垂直火焰试验方法
IEC 60695-11-20	GB/T 5169.17 电工电子产品着火危险试验 第 17 部分:试验火焰 500 W 火焰试验方法
IEC/TS 60695-11-21	GB/T 5169.23 电工电子产品着火危险试验 第 23 部分:试验火焰 管形聚合材料 500 W 垂直火焰试验方法
IEC/TS 60695-11-40	GB/Z 5169.42 电工电子产品着火危险试验 第 42 部分:试验火焰 确认试验 导则

## 参 考 文 献

- [1] ISO/TS 16732:2005 Fire safety engineering—Guidance on fire risk assessment
- [2] ISO 834 (all parts) Fire—resistance tests—Elements of building construction
- [3] ISO/TR 13387-7 Firesafety engineering—Part 7:Detection,activation and suppression
- [4] IEC 60331 (all parts) Tests for electric cables under fire conditions—Circuit integrity
- [5] IEC 60950-1 Information technology equipment—Safety—Part 1: General requirements
- [6] IEC 60065 Audio, video and similar electronic apparatus—Safety requirements
- [7] IEC 60332-1-2 Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions—Part 1-2: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable—Procedure for 1 kW pre-mixed flame
- [8] Paul, K.T.and Christian, S.D.,J.Fire Sciences, 5(3), 178-211, 1987.
- [9] IEC 62368-1 Audio/video, information and communication technology equipment—Part 1: Safety requirements
- [10] IEC 60695-1 (all parts) Fire hazard testing—Part 1: Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products
- [11] IEC 60695-2 (all parts) Fire hazard testing—Part 2: Glowing/hot-wire based test methods
- [12] IEC 60695-5 (all parts) Fire hazard testing—Part 5: Corrosion damage effects of fire effluent
- [13] IEC 60695-6 (all parts) Fire hazard testing—Part6:Smoke obscuration
- [14] IEC 60695-7 (all parts) Fire hazard testing—Part 7:Toxicity of fire effluent
- [15] IEC 60695-8 (all parts) Fire hazard testing—Part 8:Heat release
- [16] IEC 60695-9 (all parts) Fire hazard testing—Part 9:Surface spread of flame
- [17] IEC 60695-10 (all parts) Fire hazard testing—Part 10: Abnormal heat
- [18] IEC 60695-11 (all parts) Fire hazard testing—Part 11: Test flames
- [19] IEC/TS 60695-1-14 Fire hazard testing—Part 1-14: Guidance on the different levels of power and energy related to the probability of ignition and fire in low voltage electrotechnical products
- [20] IEC 60695-1-20 Fire hazard testing—Part 1-20: Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products—Ignitability—General guidance
- [21] IEC/TS 62441 Safeguards against accidentally caused candle flame ignition for audio/video,communication and information technology equipment
- [22] ISO 19706:2011 Guidelines for assessing the fire threat to people
-

中华人民共和国  
国家标准  
电工电子产品着火危险试验  
第2部分:着火危险评定导则 总则  
GB/T 5169.2—2021/IEC 60695-1-10:2016

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址:www.spc.org.cn

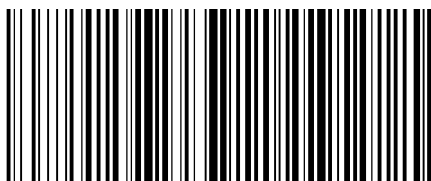
服务热线:400-168-0010

2021年10月第一版

\*

书号:155066·1-68718

版权专有 侵权必究



GB/T 5169.2-2021



码上扫一扫 正版服务到